

# Contrôle commun de mathématiques

Durée : deux heures - Noté sur 100

Nom et prénom de l'élève :

Ce sujet comporte 5 pages. L'usage de la calculatrice est autorisé.

Le barème indiqué par exercice pourra être modifié (dans une limite de plus ou moins 2 points).

Dix points environ seront accordés au soin et à l'orthographe.

Indication portant sur *l'ensemble du sujet*. Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

## Exercice 1

12 points

Calculer  $A$ ,  $B$  et  $C$  en indiquant les étapes et donner les résultats sous forme de fractions irréductibles.

$$A = \frac{9}{11} + \frac{2}{11} \div \frac{4}{9}$$

$$B = \frac{21 \times 10^{-52} \times 6 \times 10^{-45}}{14 \times (10^{-32})^3}$$

$$C = \frac{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}}{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}$$

## Exercice 2

6 points

On donne  $D = 8,4 \times 10^{123}$  et  $E = 3 \times 10^{-35}$ .

1. Calculer  $D \times E$  et donner le résultat en notation scientifique.
2. Calculer le quotient de  $D$  par  $E$  et donner le résultat en notation scientifique.

## Exercice 3

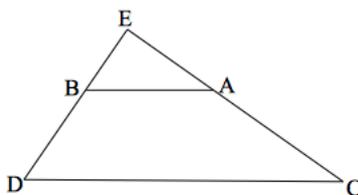
10 points

La figure ci-contre n'est pas en vraie grandeur. Il n'est pas demandé de la reproduire.

L'unité est le centimètre. Le point  $B$  appartient au segment  $[DE]$  et le point  $A$  au segment  $[CE]$ .

Les droites  $(AB)$  et  $(CD)$  sont parallèles.

On donne :  $ED = 9$ ;  $EB = 5,4$ ;  $EC = 12$ ;  $EA = 7,2$ ;  $CD = 15$ .



1. Calculer la longueur du segment  $[AB]$ .
2. Montrer que les droites  $(CE)$  et  $(DE)$  sont perpendiculaires.

**Exercice 4****10 points**

Un amateur de football, après l'Euro 2016, décide de s'intéresser à l'historique des treize dernières rencontres entre la France et le Portugal, regroupées dans le tableau ci-dessous.

On rappelle la signification des résultats ci-dessous en commentant deux exemples :

- la rencontre du 3 mars 1973, qui s'est déroulée en France, a vu la victoire du Portugal par 2 buts à 1 ;
- la rencontre du 8 mars 1978, qui s'est déroulée en France, a vu la victoire de la France par 2 buts à 0.

Rencontres de football opposant la France et le Portugal depuis 1973		
3 mars 1973	France - Portugal	1-2
26 avril 1975	France - Portugal	0-2
8 mars 1978	France - Portugal	2-0
16 février 1983	Portugal - France	0-3
23 juin 1984	France - Portugal	3-2
24 janvier 1996	France - Portugal	3-2
22 janvier 1997	Portugal - France	0-2
28 juin 2000	Portugal - France	1-2
25 avril 2001	France - Portugal	4-0
5 juillet 2006	Portugal - France	0-1
11 octobre 2014	France - Portugal	2-1
4 septembre 2015	Portugal - France	0-1
10 juillet 2016	France - Portugal	0-1

1. Depuis 1973, combien de fois la France a-t-elle gagné contre le Portugal ?
2. Calculer le pourcentage du nombre de victoires de la France contre le Portugal depuis 1973. Arrondir le résultat à l'unité de %.
3. Le 3 mars 1973, 3 buts ont été marqués au cours du match. Calculer le nombre moyen de buts par match sur l'ensemble des rencontres. Arrondir le résultat au dixième.

**Exercice 5****9 points**

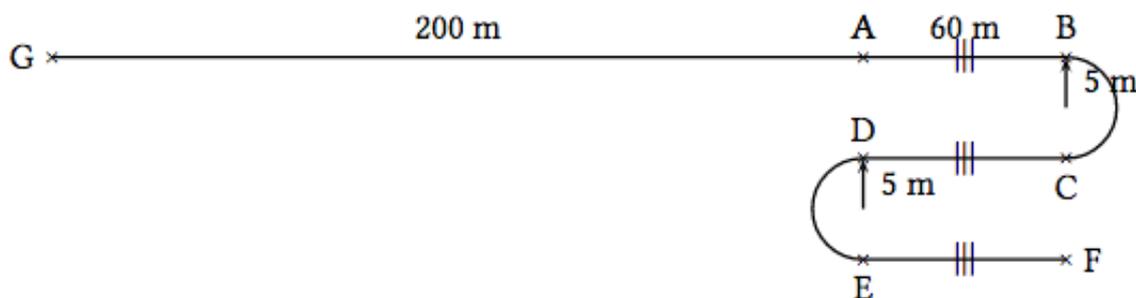
Un garçon et une fille pratiquent le roller.

Ils décident de faire une course en empruntant deux parcours différents.

La fille, qui part du point F et arrive au point A, met 28,5 secondes.

Le garçon, qui part du point G et arrive aussi au point A, met 28 secondes.

Le dessin ci-après, qui n'est pas à l'échelle, représente les deux parcours ; celui de la fille comporte deux demi-cercles de 5 m de rayon.



1. Quel est le parcours le plus long ?
2. Qui se déplace le plus vite, le garçon ou la fille ?

## Exercice 6

16 points

Les abeilles ouvrières font des allers-retours entre les fleurs et la ruche pour transporter le nectar et le pollen des fleurs qu'elles stockent dans la ruche.

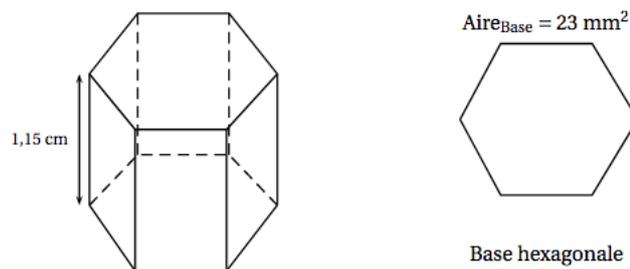
1. Une abeille a une masse moyenne de 100 mg et rapporte en moyenne 80 mg de charge (nectar, pollen) à chaque voyage.

Un homme a une masse de 75 kg. S'il se chargeait proportionnellement à sa masse, comme une abeille, quelle masse cet homme transporterait-il ?

2. Quand elles rentrent à la ruche, les abeilles déposent le nectar récolté dans des alvéoles.

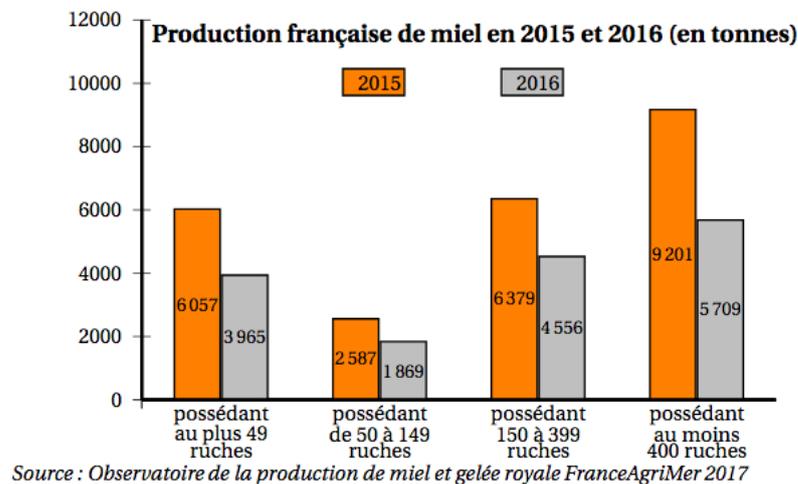
On considère que ces alvéoles ont la forme d'un prisme de 1,15 cm de hauteur et dont la base est un hexagone d'aire  $23 \text{ mm}^2$  environ, voir la figure ci-dessous.

- (a) Vérifier que le volume d'une alvéole de ruche est égal à  $264,5 \text{ mm}^3$ .



- (b) L'abeille stocke le nectar dans son jabot. Le jabot est une petite poche sous l'abdomen d'un volume de  $6 \times 10^{-5}$  litre. Combien de sorties au minimum l'abeille doit-elle faire pour remplir une alvéole ?

3. Le graphique ci-dessous présente la production française de miel en 2015 et 2016.

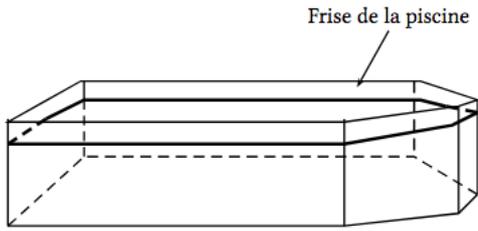


- (a) Calculer la quantité totale de miel (en tonnes) récoltée en 2016.
- (b) Sachant que la quantité totale de miel récoltée en 2015 est de 24 224 tonnes, calculer le pourcentage de baisse de la récolte de miel entre 2015 et 2016.

## Exercice 7

15 points

### 1<sup>re</sup> partie



Une personne possède une piscine.  
Elle veut coller une frise en carrelage au niveau de la ligne d'eau.

La piscine vue de haut, est représentée à l'échelle par la partie grisée du schéma ci-après.



### Données :

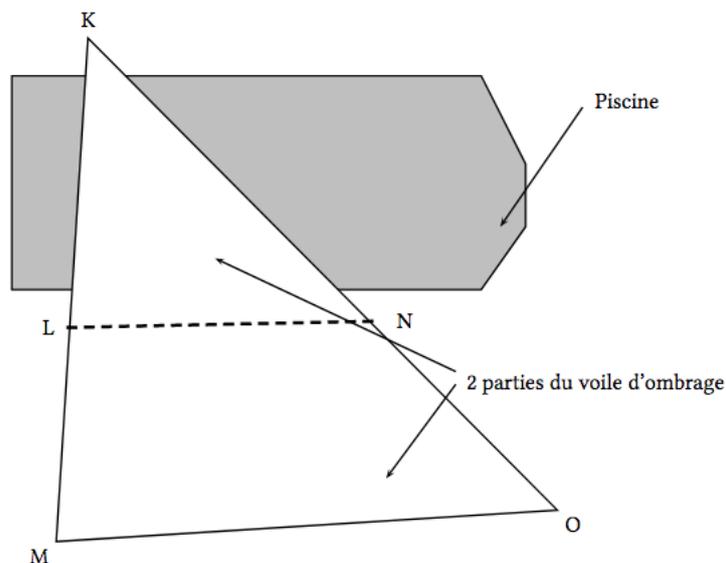
- le quadrilatère ACFH est un rectangle ;
- le point B est sur le côté [AC] et le point G est sur le côté [FH] ;
- les points D et E sont sur le côté [CF] ;
- $AC = 10$  m ;  $AH = 4$  m ;  $BC = FG = 2$  m ;  $CD = EF = 1,5$  m.

### Question :

Calculer la longueur de la frise.

### 2<sup>e</sup> partie

La personne décide d'installer, au-dessus de la piscine, une grande voile d'ombrage qui se compose de deux parties détachables reliées par une fermeture éclair comme le montre le schéma ci-dessous qui n'est pas à l'échelle.



**Données :**

- la première partie couvrant une partie de la piscine est représentée par le triangle KLN ;
- la deuxième partie est représentée par le trapèze LMON de bases [LN] et [MO] ;
- la fermeture éclair est représentée par le segment [LN] ;
- les poteaux, soutenant la voile d'ombrage positionnés sur les points K, L et M, sont alignés ;
- les poteaux, soutenant la voile d'ombrage positionnés sur les points K, N et O, sont alignés ;
- $KL = 5 \text{ m}$  ;  $LM = 3,5 \text{ m}$  ;  $NO = 5,25 \text{ m}$  ;  $MO = 10,2 \text{ m}$ .

**Question :**

Calculer la longueur de la fermeture éclair.

**Exercice 8**

**12 points**

On rappelle les définitions suivantes :

- la médiatrice d'un segment est la droite perpendiculaire au segment et qui passe par son milieu ;
- les 3 médiatrices d'un triangle sont concourantes en un point qui est le centre du cercle circonscrit au triangle ;
- dans un triangle, une hauteur est une droite qui passe par un sommet et qui est perpendiculaire au support du côté opposé ;
- les 3 hauteurs d'un triangle sont concourantes en un point appelé orthocentre du triangle ;
- dans un triangle, une médiane est une droite qui passe par un sommet et par le milieu du côté opposé ;
- les 3 médianes d'un triangle sont concourantes en un point appelé centre de gravité du triangle.

Sur la figure ci-dessous, construire :

1. Le point  $O$  qui est le centre du cercle circonscrit au triangle  $ABC$ .
2. Le point  $H$  qui est l'orthocentre du triangle  $ABC$ .
3. Le point  $G$  qui est le centre de gravité du triangle  $ABC$ .

Quelle conjecture peut-on faire sur les points  $O$ ,  $H$  et  $G$  ?

